

ABSTRACTS OF REFERENCE 1

(11)Publication number : 09-055642

(43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl. H03J 7/28

H03J 5/02

H04B 1/16

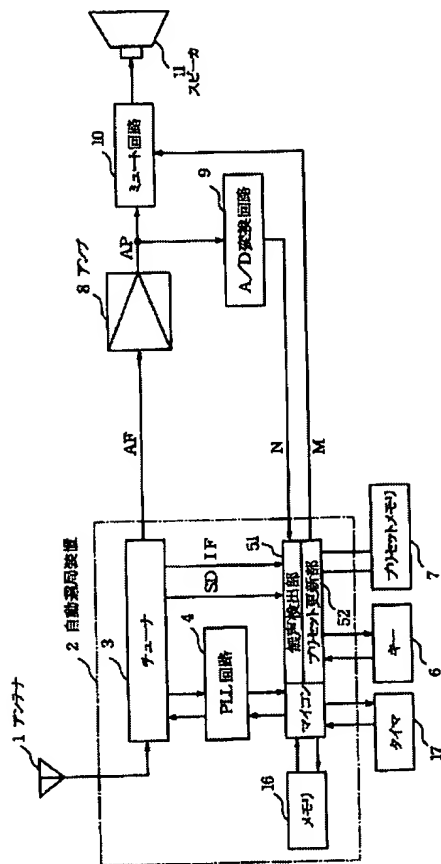
(21)Application number : 07-208887 (71)Applicant : NEC IC MICROCOMPUT

SYST LTD

(22)Date of filing : 16.08.1995 (72)Inventor : TACHIBANA YUKIO

(54) RADIO RECEIVER

REF. AA
DOCKET # P11010152
CORRES. US/UK:
COUNTRY: US



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the need for updating preset by the user by providing a silence detection means and a preset update means to the receiver and storing automatically a broadcast station with excellent reception state to a preset memory at all times by using a silence

period.

SOLUTION: A silence detection section 51 detects a silence state and when the silence state is consecutive for a prescribed time or over, a preset update section 52 discriminates that the processing is enable within the silence period for update processing. A preset frequency in the preset memory 7 is read in the 1st processing and the frequency is read and the reception acceptance of a broadcast station of the frequency is discriminated and the result is stored in a memory 16. A non-stored frequency is received in the memory 7 in the 2nd

processing and the reception acceptance of the broadcast station of the frequency is discriminated and the frequency whose reception is discriminated to be enable for the broadcast station and the level of the electric field strength signal are stored in the memory 16. In the 3rd processing, a preset update object frequency stored in the memory 16 in the 2nd processing is written in the memory 7 in place of a reception disable frequency stored in the memory 16 in the 1st processing.

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信帯域内をサーチして一定レベル以上の受信周波数を選択しこの選択した受信周波数情報を複数のプリセット周波数として記憶する書換可能なプリセットメモリと、受信信号レベルに対応する電界強度信号を出力するチューナとこのチューナの同調周波数を制御する制御部とを備え前記プリセット周波数を用いて放送局を自動的に検索し受信信号対応の受信音声信号を出力する自動選局装置と、前記受信音声信号を所定のレベルに増幅し音声信号を出力する音声増幅回路とを備えるラジオ受信機において、

前記制御部が、聴取中の放送プログラム対応の前記音声信号のレベルが予め定めた一定レベル以下である無音状態を検出し無音検出信号を出力する無音検出手段と、前記無音検出信号の供給にตอบสนองして前記無音状態の期間である無音期間に前記プリセット周波数を更新するプリセット更新手段とを備えることを特徴とするラジオ受信機。

【請求項2】 前記プリセット更新手段が、前記無音検出信号の供給にตอบสนองして前記無音期間が一定時間以上継続した場合に処理可能と判断し更新処理開始信号を出力する無音期間判定手段と、

前記プリセット周波数の各々の対応の第1の周波数の第1の受信信号を受信しそれぞれの第1の受信信号の受信可否を前記電界強度信号を用いて判定し受信不能の第1の受信信号対応の第1の周波数を選定する第1の処理を行うプリセット受信可否判定手段と、

前記プリセット周波数以外の第2の周波数の第2の放送局の第2の受信信号を受信しこの第2の受信信号の受信可否を前記電界強度信号を用いて判定しこの第2の受信信号が受信可能であると判定したとき前記第2の周波数とその電界強度レベルをプリセット更新候補として選定する第2の処理を行うプリセット更新候補選定手段と、前記受信不能の前記第1の周波数の代りに前記プリセット更新候補の前記第2の周波数を前記プリセットメモリに記憶する第3の処理を行うプリセットメモリ書換手段とを含むことを特徴とする請求項1記載のラジオ受信機。

【請求項3】 前記音声信号をディジタル変換しディジタル音声信号を前記制御部に供給するA/D変換器を備えることを特徴とする請求項1記載のラジオ受信機。

【請求項4】 前記音声信号の低域、中域、高域の各々の周波数成分対応の第1、第2、第3の周波数信号を出力する音声分析回路を備え、

前記制御回路が、前記第1～第3の周波数信号の相互間のレベルの比較結果から前記音声信号対応のプログラム内容を判定しこのプログラム内容から前記無音状態の期間である無音期間を予測するレベル比較無音予測手段をさらに備えることを特徴とする請求項1記載のラジオ受信機。

【請求項5】 前記制御部からの制御信号の供給にตอบสนองして前記音声信号のレベルである音量値を制御する音量調整回路を備え、

前記無音検出手段が、前記音量値に対応して前記無音状態対応の前記一定レベルを可変することを特徴とする請求項1記載のラジオ受信機。

【請求項6】 前記プリセット更新手段が、前記第1および第2の処理のいずれか一方の終了時に前記音声信号の有音状態であることを確認する有音状態確認手段を備えることを特徴とする請求項2記載のラジオ受信機。

【請求項7】 前記音声信号の無音期間の継続時間を測定するタイマを備え、

前記プリセット更新手段が、過去の前記無音期間の前記継続時間データをもとに1回当りの前記第1および第2の処理の回数を設定する処理回数設定手段を備えることを特徴とする請求項2記載のラジオ受信機。

【請求項8】 前記プリセット更新手段が、聴取中の前記受信信号対応の前記電界強度信号のレベルを参照レベルとして記憶し、前記第1の処理において前記第1の受信信号が受信不良のとき前記参照レベルと比較し予め定めた一定時間以内に所定レベル以下に低下した場合には再度この第1の処理を実行する電界強度変化判定手段を備えることを特徴とする請求項2記載のラジオ受信機。

【請求項9】 地域別に受信可能な放送局の第3の周波数を格納した読出専用メモリを備え、

前記プリセット更新手段が、前記第2の周波数の代りに前記第3の周波数の受信信号を受信することにより前記第2の処理を行う第2のプリセット更新候補選定手段を備えることを特徴とする請求項2記載のラジオ受信機。

【請求項10】 制御部からの遅延制御信号の供給にตอบสนองして遅延時間が制御され前記音声信号を遅延する音声信号遅延手段と、

前記遅延時間内に前記第1、第2の処理を行うことを特徴とする請求項1および2記載のラジオ受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はラジオ受信機に関し、特にプリセット機能および自動選局機能を有する車載用等のラジオ受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】一般にラジオ受信機は、操作を軽減するために、プリセット機能や自動選局機能を備えている。プリセット機能は、周波数を記憶する書換可能なメモリすなわちプリセットメモリを有し、このプリセットメモリに選局対象の放送局の周波数を選局対象周波数として記憶しておくことにより、その選局対象周波数の受信信号を1回の走査で受信する。また、自動選局機能は、選局対象の放送周波数帯域を走査し、自動的に受信対象信号に対する電界強度信号レベルや中間周波数の値でこの受信対象信号の受信可否を判断し、受信可能な放送局の

受信信号周波数を1回の走査で検索する。上記プリセットメモリに周波数を記憶する機能として、例えば、特開昭63-260217号公報（文献1）や実開平3-433号公報（文献2）記載のラジオ受信機のように自動選局装置を用いたオートプリセット処理と呼ばれるものがある。オートプリセット処理は、受信可能な周波数帯域のすべての周波数を1つずつ受信していき、それぞれ放送局対応の周波数の受信信号の受信可否を判断し、受信可能な放送局があると判断した周波数の中で電界強度信号レベルが大きい（受信状態が良い）順に、選局対象周波数としてプリセットメモリに書込む処理を自動的に行う。これにより、使用者は、1つずつ受信状態の良い放送局を選んでそれぞれプリセットメモリに記憶する操作が必要なくなり、1回の走査でプリセットメモリに受信状態の良い放送局を記憶できる。

【0003】車載用の場合、プリセットメモリに選局対象周波数を記憶した状態で、受信場所を移動すると記憶した選局対象周波数の受信状態が悪くなるため、使用者は、その都度プリセットメモリの内容を更新する操作が必要となる。この対策として、例えば文献2記載のラジオ受信機は放送受信モードにないときにそのサービスエリア内の放送局をメモリするとともに、メモリ内容を所定時間毎に更新する。これにより、受信状態の変化に対応し、使用者がラジオを聴取しているのを妨げずに、自動的にプリセットメモリの内容を更新できる。

【0004】文献2記載の従来のラジオ受信機をブロック示す図18を参照すると、この従来のラジオ受信機は、到来電波を捕捉し受信信号Rを自動選局装置2に入力するアンテナ1と、自動選局を行い選局した受信信号Rを周波数変換してラジオ音声信号ARを出力する自動選局装置2と、使用者が操作して自動選局装置のマイコンに指示を入力するためのキー6と、ラジオ音声AR、コンパクトディスクCD、テープTPの各プログラム信号の1つを選択し音声信号AFを出力するスイッチ12と、音声信号AFを増幅し増幅音声信号APを出力するアンプ8と、ミュート制御信号Mの供給にตอบสนองして増幅音声信号の出力停止を行うミュート回路10と、増幅音声信号APで駆動され音声に変換するスピーカ11と、自動選局対象の放送局の周波数を記憶するプリセットメモリ7と、マイコン5により制御されるタイマ17とを備える。

【0005】自動選局装置2は、受信信号Rを選局・受信処理してラジオ音声信号ARを出力するチューナ3と、チューナ3の同調制御用のPLL回路4と、キー6で入力された指示に対応した処理とオートプリセット処理を行う制御用のマイクロコンピュータ（マイコン）5と、マイコン5で受信可否を判定した放送局の受信可否データを記憶するメモリ16とを備える。

【0006】次に、図18を参照して、従来のラジオ受信機の動作について説明すると、まず、マイコン5は、

受信対象周波数をもとにPLL回路4を設定する。PLL回路4は、チューナ3の局部発振周波数等の内部周波数を制御し、チューナ3は、この周波数を用いてアンテナ1から入力される受信信号Rを周波数変換し、ラジオ音声信号ARをスイッチ12に出力する。また、チューナ3は選局した周波数対応の受信信号Rの電界強度信号SDおよび中間周波数信号IFをマイコン5に供給する。マイコン5は、これら2つの信号SD、IFをもとにこの受信信号R対応の放送局の受信可否を判断し判断結果の受信可否データをメモリ16に記憶する。

【0007】スイッチ12は、マイコン5の切換信号Lで制御され、コンパクトディスクCDと、ラジオ音声信号ARと、テープTPとの各プログラム信号のうちの1つを選択し音声信号AFとして出力する。アンプ8は、音声信号AFを増幅して増幅音声信号APをミュート回路10に出力する。ミュート回路10は、マイコン5のミュート制御信号Mで制御され、アンプ8から供給される増幅音声信号APをそのまま出力するか、もしくは出力を停止する。スピーカ11は、ミュート回路10から出力される増幅音声信号を音声に変換して出力する。プリセットメモリ7は、マイコン5の制御により後述するように自動選局対象の放送局の周波数をプリセットデータとして読出書込される。タイマ17は、マイコン5により制御される。

【0008】次に、オートプリセット処理をフローチャートで示す図19を併せて参照して従来のオートプリセット処理動作を説明すると、まず、ラジオを聴取中にプリセットメモリ7の内容の更新処理を行うと、この処理の間音声は途切れる。その回避のためにマイコン5はスイッチ12の選択入力にラジオ音声信号AR以外のときに、自動的にプリセットメモリ7の内容を更新する処理を以下のように行う。

【0009】例えば、使用者がスイッチ12の入力としてコンパクトディスクCDを選択するようにキー6を操作する。マイコン5はスイッチ12の入力を切換え、タイマ17をリセットする（ステップP2）。タイマ17が10分経過すると（ステップP3）、オートプリセット処理を開始し（ステップP4）、処理が終了するとスイッチ12の入力がラジオ音声信号ARに設定されるまで（ステップP1）、再度タイマ17をリセットし、10分毎にオートプリセット処理を繰返す。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のラジオ受信機は、プリセットメモリの更新を更新処理中の音声の中断回避のためラジオの非聴取時に自動的に行うので、ラジオ聴取中に上記プリセットメモリに記憶しているプリセット周波数対応の放送電波の受信状態が劣化した場合、使用者が上記プリセット周波数を選択すると、受信状態の良くない状態で受信してしまうという欠点があった。

【0011】本発明の目的は、ラジオの聴取中でも自動的にプリセットメモリの内容を更新し、常に良好な受信状態の放送を選択可能とするラジオ受信機を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のラジオ受信機は、受信帯域内をサーチして一定レベル以上の受信周波数を選択しこの選択した受信周波数情報を複数のプリセット周波数として記憶する書換可能なプリセットメモリと、受信信号レベルに対応する電界強度信号を出力するチューナとこのチューナの同調周波数を制御する制御部とを備え前記プリセット周波数を用いて放送局を自動的に検索し受信信号対応の受信音声信号を出力する自動選局装置と、前記受信音声信号を所定のレベルに増幅し音声信号を出力する音声増幅回路とを備えるラジオ受信機において、前記制御部が、聴取中の放送プログラム対応の前記音声信号のレベルが予め定めた一定レベル以下である無音状態を検出し無音検出信号を出力する無音検出手段と、前記無音検出信号の供給に応答して前記無音状態の期間である無音期間に前記プリセット周波数を更新するプリセット更新手段とを備えて構成されている。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の第1の実施の形態を図18と共通の構成要素は共通の文字を付して同様にブロックで示す図1を参照すると、この図に示す本実施の形態のラジオ受信機は、従来と共通のアンテナ1と、キー6と、アンプ8と、ミュート回路10と、スピーカ11と、プリセットメモリ7と、タイマ17とに加えて、自動選局装置2の代りに音声信号APの無音状態を検出する無音検出部51とこの無音状態の期間である無音期間にプリセットメモリ7に記憶したプリセット周波数を更新するプリセット更新部52とを含むマイコン5Aを備える自動選局装置2Aと、増幅音声信号APをデジタル音声信号Nに変換し自動選局装置2のマイコン5Aに供給するA/D変換回路9を備える。

【0014】次に、図1を参照して本実施の形態の動作について説明すると、まず従来と同様に自動選局装置2Aは、アンテナ1で受信した受信信号R対応の音声信号AFを出力する。アンプ8は音声信号AFを増幅し、増幅音声信号APをミュート回路10およびA/D変換回路9に供給する。A/D変換回路9は、増幅音声信号APをデジタル音声信号Nに変換しマイコン5Aに供給する。マイコン5Aは、無音検出部51で供給を受けたデジタル音声信号Nから無音の状態を判断し、この無音状態期間にプリセット更新部52においてプリセットメモリの内容を更新する更新処理を行う。以下説明する実施の形態ではこれら無音検出部51、プリセット更新部52はマイコン5Aのソフトウェアに含まれるものとし、特に区別の必要がない限りマイコン5Aで代表する。

【0015】本実施の形態の増幅音声信号APとミュート制御信号Mとのタイミング関係をタイムチャートで示す図2(A)を参照すると、無音判定AT1は信号APの無音状態移行からミュート回路10の出力停止までの待ち時間である。前ミュートT2はミュート回路10の出力停止から周波数設定T3までの待ち時間である。周波数設定T3はマイコン5AのPLL回路4に対する周波数設定時間である。PLLロックT4はPLL回路4の制御対象のチューナ3の内部周波数安定時間である。電界強度チェックT5は電界強度信号SDのレベルの確認時間である。中間周波数チェックT6は、中間周波数信号IFの値の確認時間である。後ミュートT7は周波数設定T3による周波数設定からミュート回路10の出力停止の解除までの待ち時間である。周波数設定T3およびPLLロックT4は受信処理であり、電界強度チェックT5および中間周波数チェックT6は放送局の受信可否の判断処理である。

【0016】次に、図1の回路のオートプリセット更新処理をフローチャートで示す図3を併せて参照して本実施の形態のオートプリセット更新処理動作を説明すると、通常、放送音声の中で無音状態になる時間がある。無音検出部51（以下マイコン5A）はこの無音状態を検出し、この無音状態が一定時間以上継続した場合に、プリセット更新部52（以下マイコン5A）は無音期間内に処理可能と判断し更新処理を行う。本実施の形態では説明の便宜上上記一定時間を20msと仮定し、20ms以上無音状態が継続した場合に更新処理を行う（ステップS1、S2）。無音期間の間に処理を終わらせるため、更新処理は、以下に述べるように3つの処理に分割して行う（ステップS3）。第1の更新処理は、プリセットメモリ7の中の1つの周波数すなわちプリセット周波数を読み込み、そのプリセット周波数を受信し、その周波数の放送局の受信可否を判断し、その結果をメモリ16に記憶する（ステップS4）。第2の更新処理は、プリセットメモリ7に未記憶の周波数を1つ受信し、その周波数の放送局の受信可否を判断し、この放送局の受信可能と判断した周波数とその電界強度信号SDのレベルとをプリセット更新候補周波数としてメモリ16に記憶する（ステップS5）。第3の更新処理は、第1の更新処理でメモリ16に記憶した受信不能のプリセット周波数の代りに第2の更新処理でメモリ16に記憶したプリセット更新候補周波数をプリセットメモリ7に書き込む（ステップS9）。第1および第2の更新処理は、1回の無音期間中の処理（ステップS2～S7）で1つの周波数の受信状態を調べ、それを無音期間毎とに反復し、それぞれの受信可能な全ての周波数に対して行う。

【0017】さらに詳述すると、マイコン5AはA/D変換回路9からデジタル音声信号Nを入力し、この信号Nのレベルを監視する（ステップS1）。ステップS1で無音状態と判断するとタイマ17をリセットし、こ

の無音状態が20ms以上継続するとオートプリセット更新処理を開始する。次に、マイコン5Aはミュート制御信号Mを出力しミュート回路10はこのミュート制御信号Mの供給にตอบสนองしてスピーカ11に対する増幅音声信号APの出力を停止する(ステップS2)。第1または第2の更新処理のいずれか(ステップS3)を1回だけ行う。まず、第1の更新処理を行い、プリセットメモリ7に記憶されている全てのプリセット周波数を調べる。その結果、放送局の受信不能周波数がない場合には次回から第1の更新処理を初めから再度行い、放送局の受信不能周波数がある場合には、次回から第2の更新処理を行い、放送局の受信可能周波数を検索する。次に、使用者の聴取中の周波数に戻して受信する(ステップS6)。次に、マイコン5Aはミュート制御信号Mの出力を停止しこの信号Mの供給停止にตอบสนองしてミュート回路10は音声信号APを出力する(ステップS7)。第2の更新処理が終了すると(ステップS8)、第3の更新処理(ステップS9)を行い、オートプリセット更新処理を終了する。以上の処理を反復する。

【0018】次に、図1と共通の構成でオートプリセット更新処理法が異なる本発明の第2の実施の形態の処理を図3と共通の構成要素には共通の参照文字/数字を付して同様にフローチャートで示す図4を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、無音期間中の処理の終了前に、聴取中の放送局の音声の無音状態Bの確認処理(ステップS10)を含むことである。

【0019】本実施の形態の増幅音声信号APとミュート制御信号Mとのタイミング関係をタイムチャートで示すを参照すると、第1の実施の形態のT1~T37に加えて聴取中の放送局の音声の有音状態の確認時間T8が付加される。

【0020】図4を参照して本実施の形態の動作について説明すると、前述の第1の実施の形態では1回の無音期間中に第1または第2の更新処理を1回だけ処理して処理を終了しても、放送はまだ無音期間中である可能性がある。しかし、第1の実施の形態ではこの無音期間中にもう1回処理可能な時間がある場合でも処理を1度終了し、再度初めから放送の無音期間を検出する。本実施の形態では、無音期間中の処理の終了時に、聴取中の放送プログラムが無音状態であることを確認し、有音状態となるまで処理を反復する。

【0021】マイコン5Aは、音声出力停止の解除(ステップS7)の前に、A/D変換回路9の出力するデジタル音声信号Nを確認する(ステップS10)。無音状態であれば次の周波数の放送局の確認を行い、有音状態であれば音声停止の解除を行い、この処理を終了する。

【0022】次に、図1と共通の構成でオートプリセット更新処理法が異なる本発明の第3の実施の形態の処理

を図3と共通の構成要素には共通の参照文字/数字を付して同様にフローチャートで示す図5を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、1回の無音期間で放送局の受信可否の確認局数の設定処理(ステップS13~S18)と、設定局数無音期間中に反復する処理(ステップS19)を含むことである。

【0023】図5を参照して本実施の形態の動作について説明すると、前述の第2の実施の形態では、2局以上の放送局の受信可否を1回の無音期間で確認する場合、1度使用者の聴取中の放送局を受信し、無音状態を確認する必要があった。そこで、過去の無音期間のデータをもとに、無音期間の時間の予測をし、次の無音期間のときに放送局の受信可否の確認局数を設定する。本実施の形態では、予測時間の2分の1の時間で上記確認局数を設定すると仮定し、1回の無音期間で複数の周波数に対して放送局の受信可否を確認する。

【0024】マイコン5Aは、A/D変換回路9から音声信号Nを入力し、無音期間/有音期間の変化を検出する(ステップS13)。ステップS13で無音期間/有音期間の変化を検出すると、以下の処理を行う。音声信号Nの有音状態から無音状態への変化から再度有音状態に変化するまでの無音時間をタイマ17を用いて測定する(ステップS14)。測定した上記無音時間をメモリ16に記憶する(ステップS15)。メモリ16に記憶された過去の無音時間データをもとに、次の無音期間の予測時間を設定する(ステップS16)。例えば、過去に100ms以上の無音期間が継続していると、上記予測時間を100msに設定する。設定した上記予測時間の2分の1の時間で受信可否確認可能放送局数を設定し、メモリ16に記憶する(ステップS17)。例えば、予測時間が100msであれば、50ms以内に上記確認可能な放送局数を設定する。その後、無音期間中の更新処理ステップS3~S5をメモリ16に記憶した局数分だけ反復する(ステップS19)。

【0025】次に、本発明の第4の実施の形態を図1と共通の構成要素は共通の文字を付して同様にブロックで示す図6を参照すると、この図に示す本実施の形態のラジオ受信機の前述の第1の実施の形態との相違点は、増幅音声信号APの周波数特性を分析するための音声分析回路18を備えることである。

【0026】音声分析回路18は、音声信号APの低、中、高各周波数帯域対応のフィルタであるLPF19、MPF20、HPF21と、A/D変換回路22とを備える。

【0027】各フィルタLPF19、MPF20、HPF21は、音声信号APを入力し低、中、高それぞれの周波数帯に分けて出力する。A/D変換回路22は、これらLPF19、MPF20およびHPF21の出力信号を、それぞれA/D変換してそれぞれデジタル音声

信号N1, N2, N3を出力する。

【0028】次に、本実施の形態の処理を図3と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様にフローチャートで示す図7を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、放送プログラム内容に対応して1回の無音期間で受信可否確認する放送局数の設定処理（ステップS20～224）と、上記設定局数分だけ無音期間中の更新処理ステップS3～S5を反復する処理（ステップS25）とを含むことである。

【0029】次に、図6、図7を参照して本実施の形態の動作について説明すると、放送プログラムの内容により、無音期間の継続時間や、頻度が異なる。ニュースや講演等のように人の話が主体のプログラムでは、無音状態の継続時間が長かつ頻度は多い。また、音楽プログラムのときは、無音状態の継続時間が短かつ頻度は少ない。したがって、本実施の形態ではプログラムの内容を周波数特性から判断し、このプログラムの内容をもとに、1回の無音期間内で受信可否の確認放送局数を設定する。

【0030】人声と音楽の各プログラムの周波数特性の一例をLPF19, MPF20, HPF21の各々の中心周波数fL, fM, fHと対比してそれぞれ示す図8(A), (B)を参照すると、人声は中域周波数fMのレベルが低域、高域各周波数より圧倒的に大きい。一方、音楽は中域が最もレベルは高いが低域、高域とのレベル差は小さい。したがって、本実施の形態では、音声分析回路18の出力音声信号N1, N2, N3の各レベルを比較し、信号N2のレベルが最大で、かつN2とN1, およびN2とN3のレベル比がdB値で2倍以上でなければ、このプログラムを音楽であると判断し、これより1回の無音期間内の受信可否確認可能局数を設定する。

【0031】まず、マイコン5Aは、音声分析回路18からそれぞれの周波数帯の音声信号N1, N2, N3の信号を入力し、各レベルを判断する（ステップS20）。このレベルの判断は、例えば平均化法などを用いる。次に、各周波数帯の音声信号N1～N3のレベルを比較し、プログラム内容を判断する（ステップS21）。例えば、N1, N2, N3の各々のレベルが30dB, 45dB, 15dBであれば、N2のレベルが最大であり、かつN2, N3のレベルの比は3倍であるが、N2, N1のレベル比が1.5倍であるので、現在のプログラム内容は音楽であると判断する。次に、その判断結果をメモリ16に記憶する（ステップS2）。次に、メモリ16に記憶したプログラム内容により、1回の無音期間で可能な受信可否の確認局数を設定し（ステップS23）、メモリ16に記憶する（ステップS24）。例えば、メモリ16に記憶したプログラムが音楽であれば、無音期間継続時間は短いと判断し、1回の無

音期間内で1局だけ受信可否確認するように設定する。次に、メモリ16に記憶した局数分だけ無音期間中の更新処理ステップS3～S5を反復する（ステップS25）。

【0032】次に、図1と共通の構成でオートプリセット更新処理法が異なる本発明の第5の実施の形態の処理を図3と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様にフローチャートで示す図9を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、電界強度信号SDをメモリ16に記憶する処理（ステップS26）を有することと、第2の更新処理を開始するステップS4, S5の分岐の判断処理ステップS3の代りにメモリ16に記憶した電界強度信号SDの変化をもとに判断するステップS27を有することである。

【0033】図9を参照して本実施の形態の動作について説明すると、周知のように、放送電波の受信状態の劣化原因によって電界強度信号SDの変化態様が異なる。電界強度信号SDの変化の例を示す図10を参照すると、(A)は放送局からの距離の増加等により電界強度信号SDが次第に低減する場合を示し、その変化はゆるやかである。(B)はトンネルに進入したときのように突然電波障害物で遮蔽されたような場合を示し、電界強度信号SDが急激な変化を示す。本実施の形態では、この電界強度信号SDの変化の態様から受信地点の電波状態を判断し、第2の更新処理の開始／非開始を判断する。説明の便宜上、本実施の形態では電界強度信号SDが一定時間500ms以内に受信可否判断レベルである30dBから10dBに低下した場合は、一時的に受信条件の悪い場所に移動したと判断するものとし、上記更新処理の開始／非開始の判断を行う。

【0034】まず、マイコン5Aは、聴取中の放送の電界強度信号SDのレベルを入力し、メモリ16に記憶する（ステップS26）。マイコン5Aは、第1の更新処理において、プリセットメモリ7に格納されたプリセット周波数のうち受信不良の周波数を見つけたとき、メモリ16に記憶した電界強度信号SDのレベルを参照し、聴取中の放送局の受信状態が急激に劣化していれば、第2の更新処理を開始しない（ステップS27）。例えば、500msの間に35dBから10dBまで急激に低下しているとすると、ステップS27では、再度第1の更新処理を行う。

【0035】図10を再度参照してステップS27の第2の更新処理の開始／非開始の判断例について説明すると、(B)の場合は電界強度信号SDが急激に落ちているので、上述のようにトンネルなどの一時的に受信状態の悪い場所に移動したと判断し、他の放送局も受信状態が悪いので第2の更新処理を開始しない。(A)の場合は電界強度信号SDが徐々に低下しているため、上述のように聴取中の放送局から離れたことによる受信状態の劣化と判断し、他の放送局は検索できるので第2の更新

処理を開始する。

【0036】次に、本発明の第6の実施の形態を図1と共通の構成要素は共通の文字を付して同様にブロックで示す図11を参照すると、この図に示す本実施の形態のラジオ受信機の前述の第1の実施の形態との相違点は、マイコン5Aからの音量制御信号Pにより音声信号APのレベルを制御する音量調整回路23を備えることである。

【0037】また、本実施の形態の処理を図3と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様にフローチャートで示す図12を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、無音判定のレベルの設定処理（ステップS28、S29）と、上記設定レベルで無音状態を判断する処理（ステップS30）とを含むことである。

【0038】次に、図11、図12を参照して本実施の形態の動作について説明すると、受信状態や音量の違いにより、使用者の聴取音声レベルの範囲が異なるので、本実施の形態では受信状態または音量に依存して無音判断レベルの設定を変化させる。まず、マイコン5Aは、聴取中の周波数の電界強度信号SDを測定し、それに対応した無音判断レベルを設定する（ステップS28）。さらに、使用者がキー6で設定した音量値に対応して無音判断レベルを設定する（ステップS29）。マイコン5Aは、上記設定レベルと音声信号Nのレベルとを比較し、上記設定レベルの方が大きいとき無音状態と判断する（ステップS30）。

【0039】上記無音判定レベルの設定例について説明すると、受信状態が良いときは全体的に大きい音になるので小さい音は余らないと判断し、無音判断レベルを大きくする。逆に受信状態が悪いときは全体的に小さい音になるので、無音判断レベルを小さくする。また聴取音量が小さいときは大きい音しか聞こえないので、無音判断レベルを大きくし、逆に聴取音量が大きいときは小さい音まで聞こえるので、無音判断レベルを小さくする。

【0040】次に、図1と共通の構成でオートプリセット更新処理法が異なる本発明の第7の実施の形態の処理を図3と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様にフローチャートで示す図13を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、第2の更新処理（ステップS5）を2つの処理（ステップS31、S32）に分割する分岐処理（ステップS30）を有することと、更新処理終了時の第3の更新処理（ステップS8、S9）の代わりに、電界強度信号SDによる放送局の検索終了後に、放送局ありと判断した周波数を電界強度信号SDの大きさの順に並び変える処理（ステップS34、S35）を有することである。

【0041】図13を参照して本実施の形態の動作について説明すると、上述の第1～第6の実施の形態では無音期間毎に処理を分割して行うので、処理量が多いと時

間がかかってしまう。本実施の形態では、最初に電界強度信号SDのみの検索を行い、次に、電界強度信号SDの大きいものから、中間周波数IFで放送局の受信可否の確認を行うための検索をする。まず、プリセットメモリ7に未記憶の周波数を1つ受信し、その周波数の電界強度信号SDを入力しこの信号SDだけで放送局の受信可否を判断して、受信可能と判断したときは、メモリ16にその周波数とSDレベルを記憶する（ステップS31）。ステップS31で全ての周波数の検索が終了したら（ステップS34）、ステップS31でメモリ16に記憶した周波数を電界強度信号SDのレベルの大きさの順に並び変える（ステップS35）。次に、ステップS35で並び変えた周波数をSDの大きいものから順に1局ずつ受信し中間周波数IFを確認して、受信可能と判断したときは、プリセットメモリ7に格納中の受信不可能なプリセット周波数に代りその周波数を記憶する（ステップS32）。上記受信不可能プリセット周波数がなくなった時点で終了する。

【0042】次に、本発明の第8の実施の形態を図1と共通の構成要素は共通の文字を付して同様にブロックで示す図14を参照すると、この図に示す本実施の形態のラジオ受信機の前述の第1の実施の形態との相違点は、地域別に受信可能な放送局の周波数を記録した読出専用メモリ（ROM）24を備えることである。

【0043】また、本実施の形態の処理を図3と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様にフローチャートで示す図15を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、第2の更新処理がステップS5の代りに地域の受信可能放送局の周波数を検索するステップS36を含むことである。

【0044】本実施の形態の動作について説明すると、これまでの実施の形態では、全周波数に対して放送局の検索を行うので時間がかかってしまう。本実施の形態では、受信中の地域の放送局の周波数を受信可能局として優先をして検索する。すなわち地域別に受信可能放送局の周波数を予めROM24に記憶しておき、検索をそれらの周波数に対してだけ行う。まず、現在特定中の地域のROM24に記憶されている放送局の周波数を1局ずつ受信し、電界強度信号SDおよび中間周波数IFで受信可否を確認し、受信可能なときはメモリ16にその周波数と電界強度信号SDを記憶する（ステップS36）。地域の特定制は、例えば、受信可能と判断した放送局の周波数とメモリ22に記憶した地域別の放送局の周波数を比較して特定したり、この比較だけでは同一周波数の放送局がある地域が複数あるため特定できないときは、以前の特定データをもとに特定する。

【0045】上述の第6～第8の実施の形態では電界強度の大きい周波数を最初に検索するステップS31や、地域別の受信可能放送局の周波数を記憶したROM24を用いることにより検索処理時間が早くできる。例え

ば、検索対象周波数範囲が76.0MHz～89.9MHzで、検索ステップを0.1MHzとすると、140局の周波数を検索することになる。このとき、地域別に受信可能な放送局が10局の場合は14分の1の速度で検索できる。

【0046】次に、本発明の第9の実施の形態を図1と共通の構成要素は共通の文字を付して同様にブロックで示す図16を参照すると、この図に示す本実施の形態のラジオ受信機の前述の第1の実施の形態との相違点は、アナログの音声信号APをデジタル音声信号DPに変換するA/D変換回路25と、デジタル音声信号DPを遅延しマイコン5Aからの遅延制御信号Oにより遅延時間を制御して遅延音声信号Dを生成する遅延回路26と、遅延音声信号Dを再度アナログ音声信号DAに変換するD/A変換回路27とを備えることである。

【0047】また、本実施の形態の処理を図3と共通の構成要素には共通の参照文字/数字を付して同様にフローチャートで示す図17を参照すると、この実施の形態の前述の第1の実施の形態との相違点は、遅延時間を制御する処理（ステップS37～239、241）と、無音期間中に、放送局の検索の中断の判断処理（ステップS40）を含むことである。

【0048】次に、図16、図17を参照して本実施の形態の動作について説明すると、上述の各実施の形態では無音期間が短いときには、実際の無音時間よりも無音期間中の処理時間の方が長くなる。本実施の形態では出力音声信号に遅延回路を挿入することにより、遅延音声信号を出力するまでの間に無音期間中の処理を行う。ここでは、1msごとに22.6μsずつ音声信号を遅延させ、遅延回路に入力した音声信号を出力している間に無音期間中の処理を行う。

【0049】まず、マイコン5Aは、遅延回路26を最大遅延となるように制御し、1ms毎に（ステップS38）22.6μsずつ音声信号DPを遅延させる（ステップS39）。遅延回路26が最大遅延値に達すると遅延制御を停止させ、無音検出を開始する（ステップS37）。次に、遅延回路26から遅延音声信号Dが出力されている間に無音中の処理を反復する。マイコン5Aは、遅延回路26の音声信号Dがなくなる前に（ステップS40）使用者の聴取中の周波数を受信して、ミュート回路10の出力停止を解除する。遅延回路26を制御し、遅延音声信号Dが無音状態のところで遅延時間を0にして音声信号DPをそのまま出力させる（ステップS41、図17）。以上の処理を繰り返す。

【0050】また、第1～第9の実施の形態では、無音状態の判断をマイコン5Aが行っているが、A/D変換回路9の代りに、比較器等で構成した無音検出回路を用いることによりマイコン5Aが有音/無音の差異をハイ/ロウレベルだけで判断することもできる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のラジオ受信機は、無音検出手段とプリセット更新手段とを備え、無音期間を利用してプリセット更新処理を行うため、常に受信状態の良い放送局が自動的にプリセットメモリに記憶されるので、使用者のプリセット更新操作が不要となり、操作が軽減できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のラジオ受信機の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】第1および第2の実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すタイムチャートである。

【図3】第1の実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第3の実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図6】本発明のラジオ受信機の第4の実施の形態を示すブロック図である。

【図7】本実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図8】人声と音楽の各プログラムの周波数特性の例を示す特性図である。

【図9】本発明の第5の実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図10】電界強度信号の変化態様の例を示す図である。

【図11】本発明のラジオ受信機の第6の実施の形態を示すブロック図である。

【図12】本実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図13】本発明の第7の実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図14】本発明のラジオ受信機の第8の実施の形態を示すブロック図である。

【図15】本実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図16】本発明のラジオ受信機の第9の実施の形態を示すブロック図である。

【図17】本実施の形態のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【図18】従来のラジオ受信機の一例を示すブロック図である。

【図19】従来のラジオ受信機における動作の一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

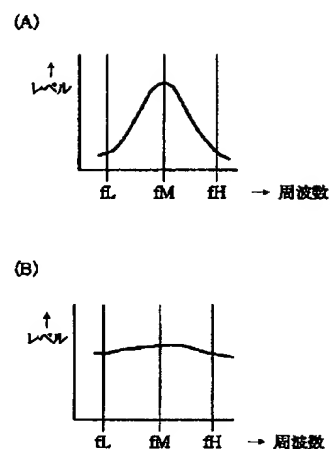
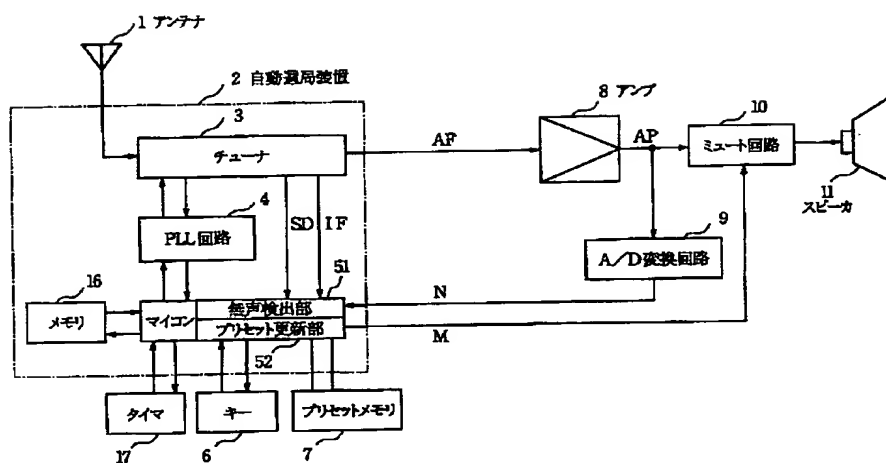
- 1 アンテナ
- 2, 2A 自動選局装置
- 3 チューナ
- 4 PLL回路

5, 5A マイコン
 6 キー
 7 プリセットメモリ
 8 アンプ
 9, 22, 25 A/D変換回路
 10 ミュート回路
 11 スピーカ
 12 スイッチャ
 16 メモリ
 17 タイマ

*18 音声分析回路
 19 LPF
 20 MPF
 21 HPF
 23 音量調整回路
 24 ROM
 26 遅延回路
 27 D/A変換回路
 51 無音検出部
 *10 52 プリセット更新部

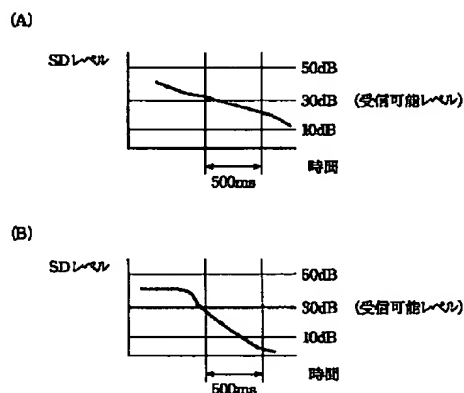
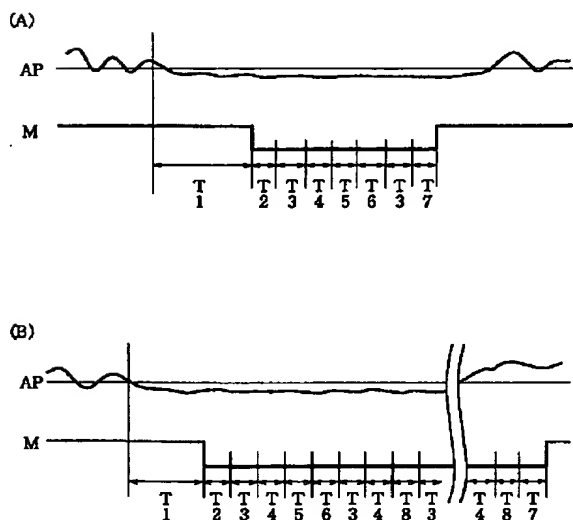
【図1】

【図8】

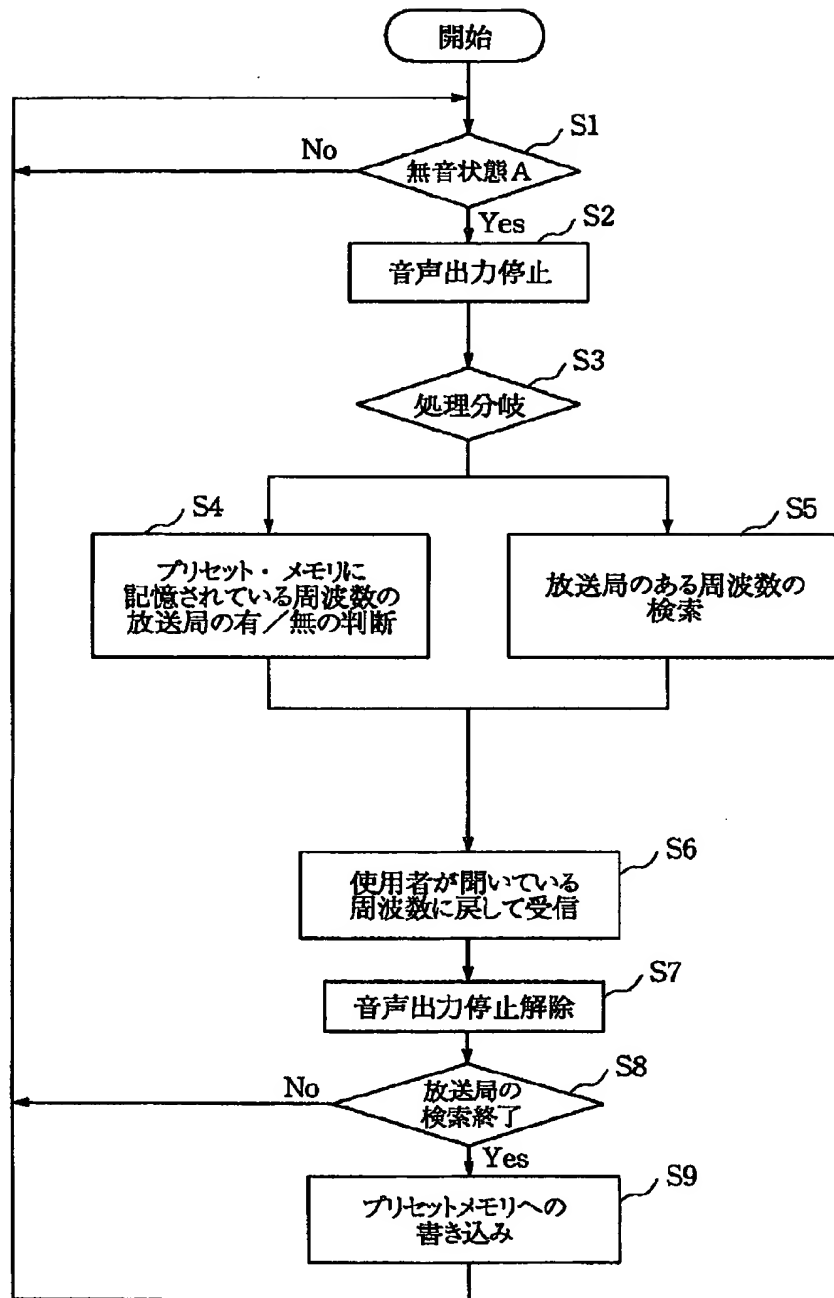


【図2】

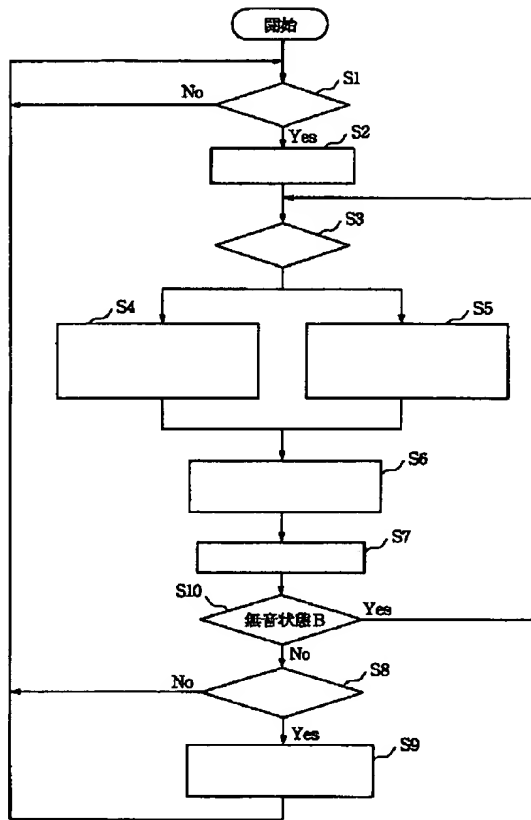
【図10】



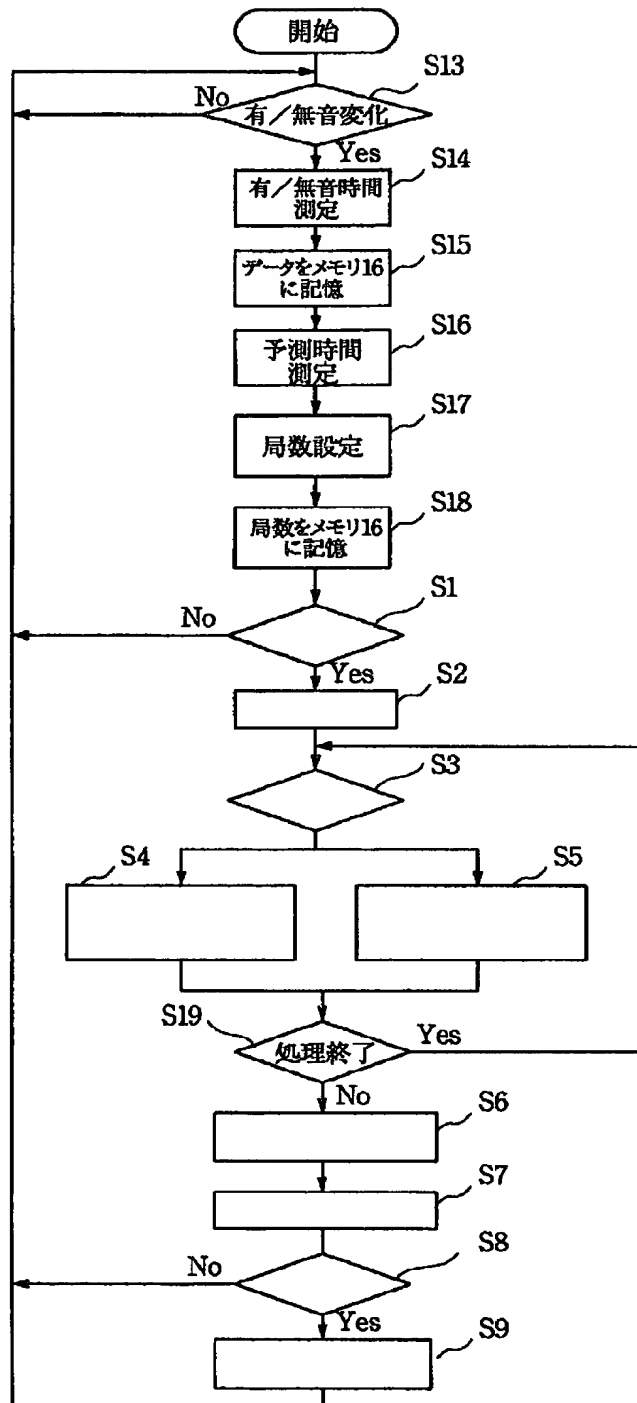
【図 3】



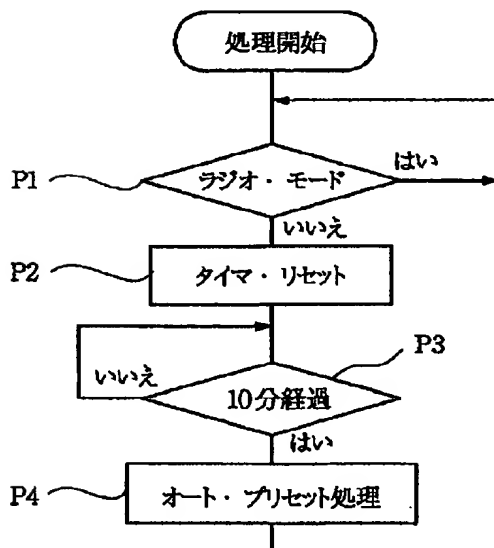
【図4】



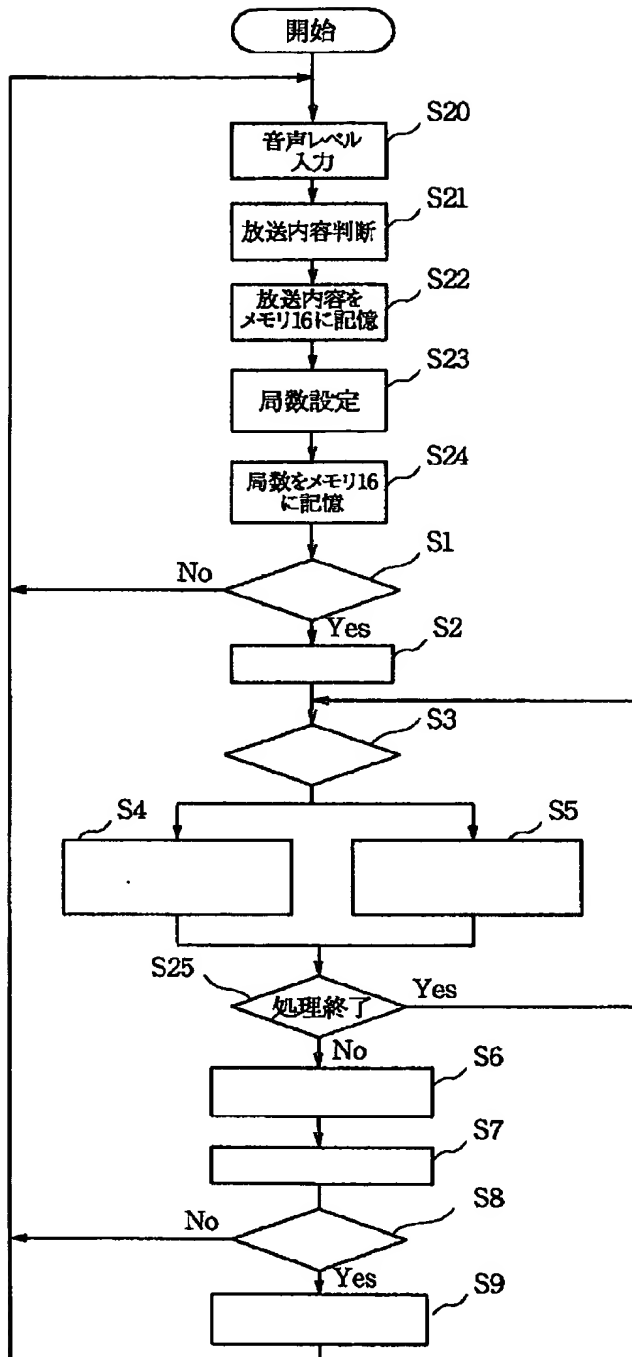
【図5】



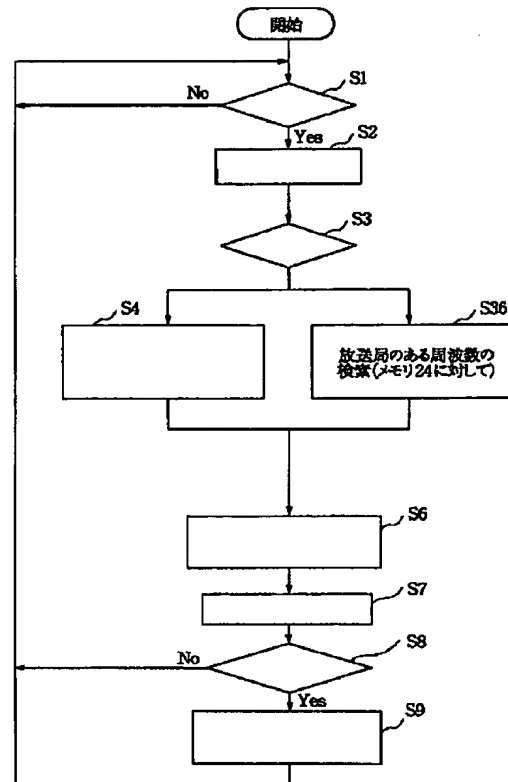
【図19】



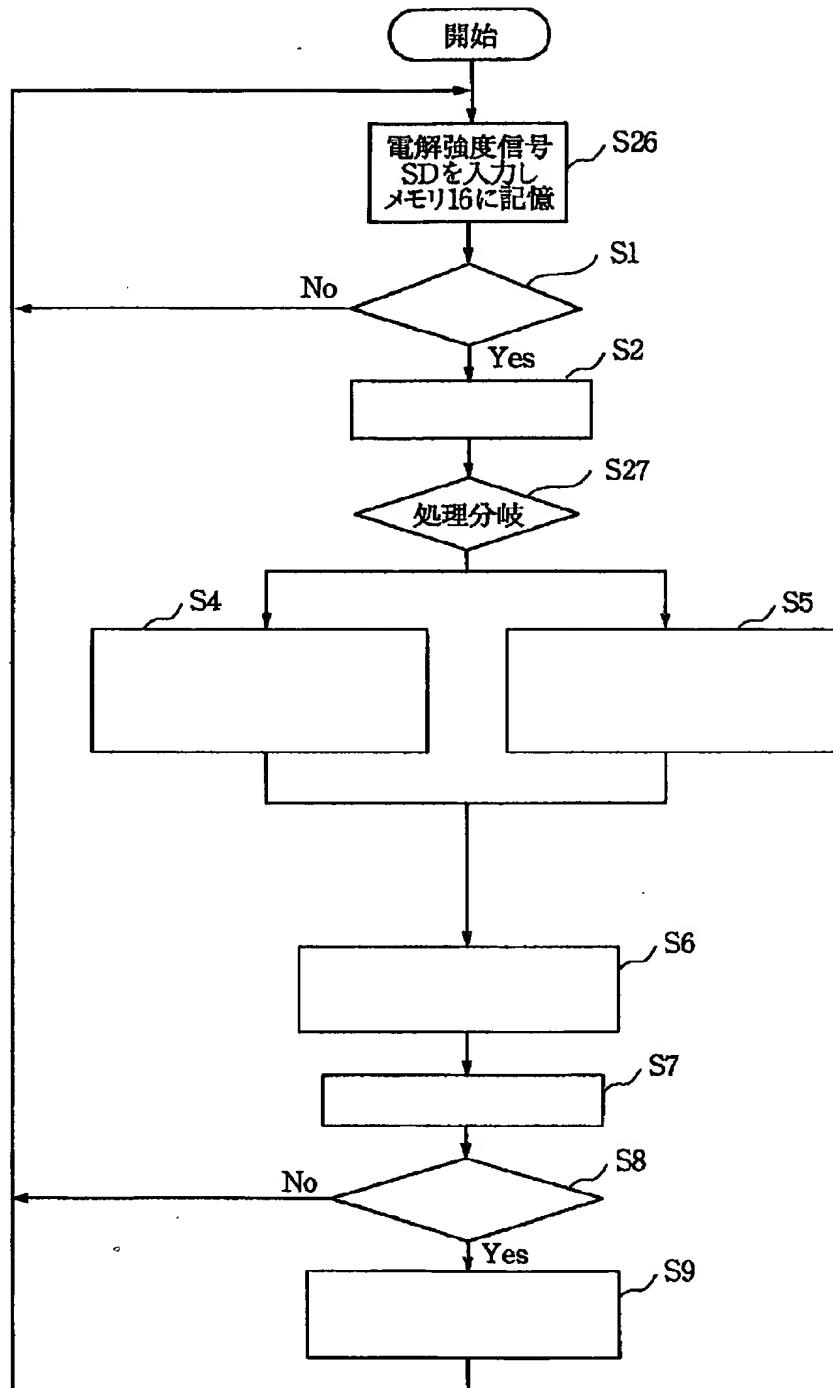
【図7】



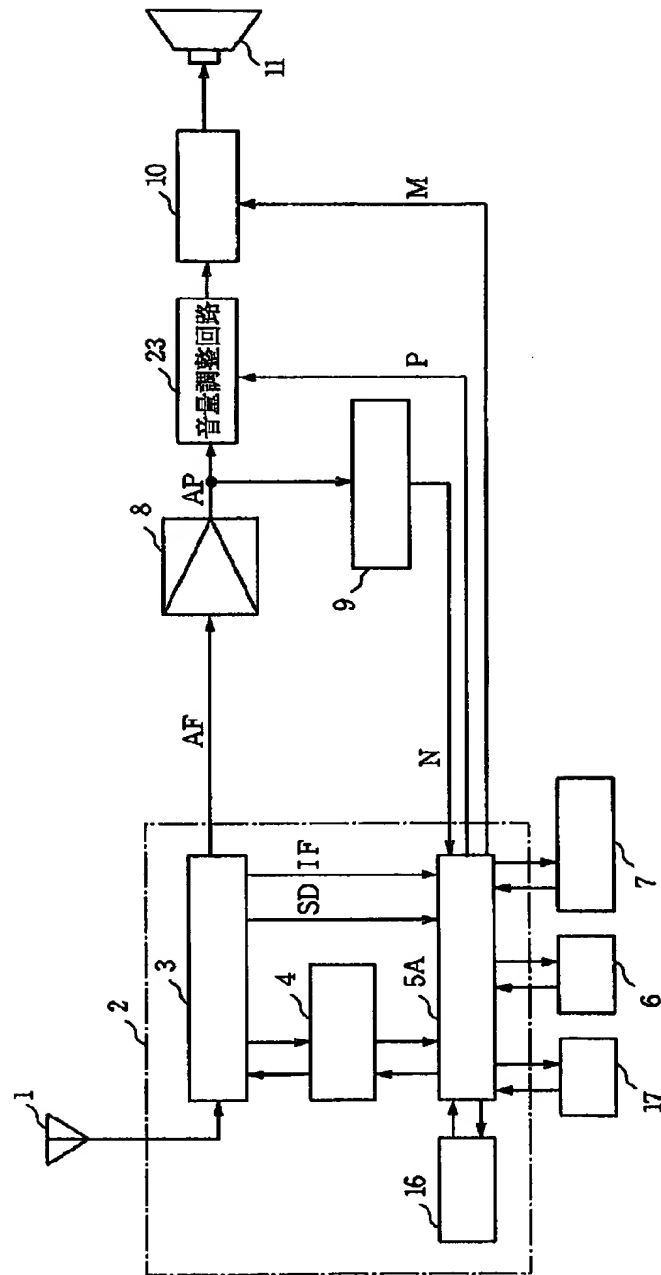
【図15】



【図9】



【図11】



【図12】

